

⑧ **RUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 32 25 557 A 1**

⑤ Int. Cl. 3:
G 03 B 15/05

② Aktenzeichen: P 32 25 557.8
② Anmeldetag: 8. 7. 82
③ Offenlegungstag: 19. 1. 84

DE 32 25 557 A 1

⑦ **Anmelder:**
Telefunken electronic GmbH, 7100 Heilbronn, DE

⑦ **Erfinder:**
Krumrein, Gerhard, Dipl.-Ing.(FH), 7106 Neuenstadt,
DE; Hantsch, Hartmut, Dipl.-Ing., 7107 Bad
Friedrichshall, DE

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

⑤ **Schaltung für eine Computer-Blitzsteuerung**

Die Erfindung betrifft eine Schaltung für eine Computer-Blitzsteuerung, in die vorzugsweise mit Hilfe eines Fotoelementes ein dem reflektierten Licht beim Blitzvorgang entsprechender Strom eingegeben und daraus eine den Blitzvorgang beendende elektrische Größe abgeleitet wird. Die Erfindung besteht darin, daß die Schaltung einen Komparator enthält, an dessen einem Eingang eine aus dem eingegebenen Strom abgeleitete Spannung anliegt, während dem anderen Eingang des Komparators eine einstellbare Referenzspannung zugeführt wird. An den Ausgang des Komparators ist eine Schaltstrecke angeschlossen, die bei Signalabgabe durch den Komparator betätigt wird, wodurch der Blitzvorgang beendet wird.
(32 25 557)

DE 32 25 557 A 1



Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1, 6000 Frankfurt 70

Heilbronn, den 28.06.82
PTL-HN-Ma-et - HN 82/18

Patentansprüche

- 5 ①) Schaltung für eine Computer-Blitzsteuerung, in die ein Strom bestimmter Größe eingegeben und daraus eine den Blitzvorgang beendende elektrische Größe abgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung einen Komparator (K) enthält, an dessen einem Eingang (+) eine aus dem eingegebenen Strom abgeleitete Spannung anliegt, während dem anderen Eingang (-) des Komparators (K) eine einstellbare Referenzspannung zugeführt wird, und daß an den Ausgang des Komparators eine durch den Umschaltvorgang des Komparators betätigte Schaltstrecke (T,Thy) angeschlossen ist.
- 10
- 15 2) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom mit Hilfe eines, das reflektierte Blitzlicht aufnehmenden Fotoempfängers in die Schaltung eingegeben wird.
- 20 3) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strom mit Hilfe eines Festwiderstandes zur Einstellung einer festen Blitzzeit bestimmt wird.
- 25 4) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Konstantstromquelle (Q) in Form eines Stromspiegelverstärkers vorgesehen ist, deren Ausgangsstrom einem Potentiometer (R_{REF}) zugeführt wird,

an dem die dem Komparator (K) zugeführte Referenzspannung abfällt, und daß der Eingangsstrom des Stromspiegelverstärkers mit einem weiteren, im Eingangsstromkreis liegenden Potentiometer (R_{AB}) einstellbar ist.

5

5) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme des reflektierten Lichtes eine Fotodiode (FD) vorgesehen ist, der ein Stromverstärker (V) mit eingeteiltem Stromverstärkungsverhältnis nachgeschaltet ist, und daß der Ausgang des Stromverstärkers (V) mit einem Kondensator (C_I) verbunden ist, an dem die dem Fotostrom entsprechende und an einem Komparator-eingang (+) anliegende Spannung abfällt.

15

6) Computer-Blitzschaltung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einheit (STANDBY) zur Erzeugung einer stabilisierten internen Versorgungsspannung für den Komparator (K) die Stromverstärker (V, Q) und die Stromquellen vorgesehen ist, daß diese Einheit erst beim Auslösen eines Blitzimpulses aktiviert wird und während den Zeiten zwischen aufeinanderfolgenden Blitzvorgängen für eine sichere Entladung des vom eingegebenen Strom zuvor aufgeladenen Kondensator (C_I) sorgt.

20

25

7) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine setz- und rücksetzbare Speicherzelle (FF) vorgesehen ist, die mit dem Blitzimpuls gesetzt wird und dadurch die Aktivierung der angeschlossenen Einheit (STANDBY) für die Erzeugung der internen Versorgungsspannung auslöst, und daß eine Untersuchungs-Erkennungsschaltung (UE) vorgesehen ist, durch die beim Unterschreiten eines definierten Spannungswertes durch die äußere Versorgungsspannung die Rücksetzung der Speicherzelle (FF) und damit die Abschaltung der

30

Einheit (STANDBY) zur Erzeugung der internen Versorgungsspannung und die Entladung des Kondensators (C_I) ausgelöst wird.

- 5 8) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Versorgungsspannung an einem an den Blitzelko angeschlossenen Stromversorgungskondensator (C_V) abfällt, der
10 sich über die vom Komparatorausgang gesteuerte Schaltstrecke (T) beim Abbruch des Blitzvorgangs entlädt, und daß an diesen Stromversorgungskondensator die Unter-
spannungs-Erkennungsschaltung (UE) angeschlossen ist, so daß beim Unterschreiten eines definierten Spannungswertes am Stromversorgungskondensator die Speicherzelle
15 (FF) unter gleichzeitiger Abschaltung der internen Versorgungsspannung zurückgesetzt wird.
- 9) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Potentiometer (R_{REF}) im Ausgangsstromkreis des Stromspiegelverstärkers (Q) die Arbeitsblende einstellbar ist.
20
- 10) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Potentiometer (R_{REF}) im Ausgangsstromkreis des Stromspiegelverstärkers (Q) durch eine Anzahl von Festwiderständen ersetzt ist, wobei jeweils
25 ein einer Arbeitsblende entsprechender Festwiderstand über einen Schalter (S) in den Ausgangsstromkreis geschaltet ist, und daß der einer Arbeitsblende entsprechende Festwiderstand jeweils doppelt so groß ist, wie der der
30 vorangehenden Arbeitsblende entsprechende Widerstand.

- 11) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der an den Stromverstärker (V) angeschlossene Kondensator (C_I) durch eine Anzahl von Kondensatoren ($C_1 - C_6$) ersetzt ist, wobei jeweils
5 ein einer Arbeitsblende entsprechender Kondensator über einen Schalter (S_1) an den Stromverstärker (V) angeschlossen ist.
- 12) Computer-Blitzschaltung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Potentiometer (R_{REF}) im Ausgangsstromkreis des Stromspiegelverstärkers (Q) durch eine Anzahl von Festwiderständen ($R_7 - R_{22}$) ersetzt ist, wobei jeweils ein einer Filmempfindlichkeit entsprechenden Festwiderstand über einen Schalter (S_2) in den Ausgangsstromkreis des Stromspiegelverstärkers (Q) geschaltet ist.
15
- 13) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kurzschließung des Kondensators (C_I) und damit ein direkter Anschluß des Stromverstärkerausgangs an Massepotential für den manuellen Betrieb vorgesehen ist.
20
- 14) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Rücksetzung der Speicherzelle (FF) eine Diodenstrecke Z_3 ,
25 an der bei gesetzter Speicherzelle die interne Versorgungsspannung abfällt, stromlos geschaltet und der Ausgang (A) der Einheit (STANDBY) zur Erzeugung dieser internen Spannungsversorgung mittels Durchsteuerung eines Transistor-schalters (T_{10}) auf Massepotential gelegt wird, so daß
30 sich der Kondensator (C_I) über eine weitere Diodenstrecke (T_{21}) entladen kann.
35

15) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang (A) der Einheit (STANDBY) zur Erzeugung der internen Versorgungsspannung ein zusätzlicher Kondensator (C_2) angeschlossen ist, der in der Anschaltphase der Versorgungsspannung aufgeladen wird und über einen Transistorschalter (T_{22}) den an den Stromverstärker angeschlossenen Kondensator (C_I) auf Bezugspotential hält, so daß dieser Kondensator (C_I) erst nach Ablauf einer Anschaltphase
5
10 definierter Dauer und nach der Sperrung des Transistors T_{22} über den Stromverstärker (T_{20}) aufgeladen wird.

16) Computer-Blitzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Komparator
15 nach Art eines Differenzverstärkers (T_{23} - T_{28}) aufgebaut ist, und daß das Ausgangssignal zur Ansteuerung der Endstufe (T_{36} - T_{38}) über ein Gatter (T_{34} , T_{35}) ausgekoppelt wird.

08.07.82

3225557

- 1 -

Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1, 6000 Frankfurt 70

Heilbronn, den 28.06.82
PTL-HN-Ma-et - HN 82/18

Schaltung für eine Computer-Blitzsteuerung

Die Erfindung betrifft eine Schaltung für eine Computer-
Blitzsteuerung, in die ein Strom bestimmter Größe einge-
5 geben und daraus eine den Blitzvorgang beendende elektrische
Größe abgeleitet wird.

Es sind Computer-Blitzschaltungen bekannt, bei denen das
reflektierte Licht gemessen und aus dieser Lichtmessung
10 eine Größe abgeleitet wird, mit deren Hilfe der Blitzvorgang
automatisch oder in einstellbarer Weise beendet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine integrier-
bare Schaltung für eine Computer-Blitzsteuerung anzugeben,
15 mit der mehrere Arbeitsfunktionen erfüllt werden können
und die eine einfache Spannungsversorgung bei kleinstmög-
licher Leistungsaufnahme aufweist. So soll beispielsweise
die Möglichkeit bestehen, unterschiedliche Blenden oder
Filmempfindlichkeiten einzustellen bzw. eine Umschaltung
20 auf manuellen Betrieb oder auf einen Betrieb mit fest ein-
stellbaren Blitzzeiten zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltung der eingangs genannten
Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Schaltung einen
25 Komparator enthält, an dessen einem Eingang eine aus dem ein-
gegebenen Strom abgeleitete Spannung anliegt, während dem

00:07:02

3225557

- 2 -

anderen Eingang des Komparators eine einstellbare Referenzspannung zugeführt wird und daß an den Ausgang des Komparators eine durch den Umschaltvorgang des Komparators betätigte Schaltstrecke angeschlossen ist.

5

Über die genannte, vom Komparatorausgang betätigte Schaltstrecke wird der Blitzvorgang beispielsweise durch Stromableitung vom Blitzelko oder durch Unterbrechung des Stromflusses zwischen Blitzelko und Blitzlampe beendet. Der genannte Strom bestimmter Größe kann mit Hilfe eines wählbaren Festwiderstandes zur Einstellung einer festen Blitzzeit bestimmt werden. Eine automatische Blitzsteuerung erhält man dann, wenn der eingegebene Strom in einem Photoempfänger erzeugt wird, wobei dieser Strom ein Maß des reflektierten Blitzlichtes ist.

15

Die Computer-Blitzschaltung enthält vorzugsweise eine Konstantstromquelle in Form eines Stromspiegelverstärkers, deren Ausgangsstromkreis ein Potentiometer enthält. An diesem Potentiometer wird die Referenzspannung in Abhängigkeit von dem eingestellten Ausgangsstrom des Stromspiegelverstärkers erzeugt. Zur Einstellung des genannten Stromes dient vorzugsweise ein weiteres Potentiometer im Eingangsstromkreis des Stromspiegelverstärkers. Zur Aufnahme des reflektierten Blitzlichtes dient vorzugsweise eine Photodiode, deren Diodenstrom mit Hilfe eines nachgeschalteten Stromverstärkers in verstärkter Form zur Aufladung eines Kondensators dient. Die Kondensatorspannung liegt zugleich an einem Komparator-eingang an. Auch dieser den Photostrom verstärkende Stromverstärker ist vorzugsweise als Stromspiegelverstärker aufgebaut.

20

25

30

Die Computer-Blitzschaltung enthält zur Reduzierung der Leistungsaufnahme in einer vorteilhaften Weiterbildung eine sogenannte Standby-Einheit zur Erzeugung der stabilisierten internen Versorgungsspannung für den Komparator, die Stromverstärker und die Stromquellen. Diese Einheit wird erst beim Auslösen eines Blitzimpulses aktiviert, während in den Zeiten zwischen aufeinander folgenden Blitzvorgängen durch die gleiche Einheit eine sichere Entladung des vom Photostrom zuvor aufgeladenen Kondensators gewährleistet wird.

10

Die Erfindung und ihre weitere vorteilhafte Ausgestaltung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen integrierten Halbleiterschaltung mit ihren externen Anschlußpunkten und den Bauelementen, die für den Anschluß an den integrierten Schaltkreis vorgesehen sind.

15

Figur 2 zeigt eine Außenbeschaltung des integrierten Schaltkreises zur Einstellung unterschiedlicher Arbeitsblenden.

20

In Figur 3 ist eine Außenbeschaltung dargestellt, mit der sowohl unterschiedliche Arbeitsblenden als auch die Filmeempfindlichkeiten einstellbar sind.

Die Figur 4 zeigt schließlich noch die Detailschaltung des integrierten Schaltkreises.

25

Die Figur 1 zeigt das Blockschaltbild des integrierten Schaltkreises CB für die Computer-Blitzsteuerung. Die Spannungsversorgung erfolgt über einen hochohmigen Widerstand R_v direkt vom Blitzelko. Eine interne Zenerdiode Z_1 stabilisiert die Versorgungsspannung U_s bei einem Versorgungsstrom von beispielsweise $100 \mu A$ auf beispielsweise $17,8 V$. Die Zenerdiode Z_1 besteht in Wirklichkeit aus einer Reihenschaltung von einzelnen Zenerdioden und Dioden, die in Durchlaßrichtung betrieben werden, wobei die Zahl der Dioden so gewählt wird, daß sich die gewünschte Versorgungsspannung U_s am Punkt 8

30

35

- einstellt. Der aufgeladene Kondensator C_V , der an den Vorwiderstand R_V angeschlossen ist, versorgt während des aktiven Betriebes den Schaltkreis CB. Zur Reduzierung der Stromaufnahme wird während des Standby-Betriebes die interne Spannungsversorgung am Punkt A abgeschaltet. Gleichzeitig wird
- 5 dafür gesorgt, daß sich der an den Ausgangspunkt 4 angeschlossene Integrations-Kondensator C_I nicht aufladen kann, so daß Fremdlicht sich nicht störend auswirkt. Beim Einschalten des Blitzgerätes wird der Schaltkreis CB über
- 10 die Unterspannungserkennungsschaltung UE in den Standby-Betrieb geschaltet. Dies geschieht mit Hilfe einer setz- und rücksetzbaren Speicherzelle FF, die mit dem Blitzimpuls am Eingang 2 gesetzt wird und dadurch die Aktivierung der angeschlossenen Standby-Einheit für die Erzeugung der
- 15 internen Versorgungsspannung auslöst. Der Startimpuls am Eingang 2 des Schaltkreises wird beim Auslösen des Blitzes erzeugt und als positiver Spannungssprung am Eingang 2 zur Verfügung gestellt.
- 20 Wenn die äußere Versorgungsspannung beim Abbruch eines Blitzvorganges in Folge der Entladung des Kondensators C_V abnimmt und einen definierten Spannungswert unterschreitet, setzt die Unterspannungs-Erkennungsschaltung UE die Speicherzelle FF zurück, wodurch die Standby-Schaltung die Abschaltung der internen Versorgungsspannung auslöst und der Kondensator C_I entladen wird.
- 25
- 30 Das reflektierte Licht während des Blitzvorganges fällt auf den Photoempfänger FD am Anschlußpunkt 3 der Schaltung CB. Dieser Photoempfänger kann eine Photodiode, ein Phototransistor oder ein Photowiderstand sein. In der Photodiode wird ein dem Licht proportionaler Strom erzeugt, der vom Stromverstärker V verstärkt wird und in dieser verstärk-

ten Form den Kondensator C_I auflädt. Die an C_I entstehende
Integrationsspannung wird auf den + Eingang des Komparators
K gegeben. Am - Eingang des Komparators K liegt die Referenz-
spannung an, die von den Potentiometern R_{REF} und R_{AB} an den
5 Schaltungsanschlußpunkten 5 und 6 bestimmt wird. Der Abgleich-
widerstand R_{AB} liegt im Eingangskreis und der Widerstand
 R_{REF} liegt im Ausgangskreis eines Stromspiegelverstärkers,
der in der Figur 1 mit Q bezeichnet ist. Mit dem Abgleich-
widerstand R_{AB} am Anschlußpunkt 6 wird der Strom, der aus
10 dem Anschlußpunkt 5 herausfließt, auf einen definierten Wert
eingestellt. Aus diesem definierten Strom und der Größe
des Referenzwiderstandes R_{REF} ergibt sich die einstellbare
Referenzspannung. Diese Referenzspannung läßt sich beispiels-
weise durch Veränderung des Widerstandes R_{REF} in den Grenzen
15 von 0,2 V bis 10,5 V einstellen, wodurch die Arbeitsblende
verändert wird.

Der Komparatorausgang ist an einen Ausgangstransistor T an-
geschlossen, der einen Stromimpuls liefert, durch den bei-
20 spielsweise ein nachgeschalteter Löschthyristor Thy ge-
zündet wird. Mit Hilfe dieser gezündeten Thyristorstrecke
wird dann der Blitzvorgang in der bereits erwähnten Weise
beendet. In der Durchschaltphase des Transistors T entlädt
sich der Versorgungskondensator C_V rasch, so daß die Unter-
25 spannungs-Erkennungsschaltung UE anspricht und den inte-
grierten Schaltkreis in den Standby-Betrieb mit abgeschalteter
interner Versorgungsspannung nach der Zurücksetzung des
Speicherelementes FF versetzt. Über die Standby-Schaltung
entlädt sich dann der Kondensator C_I und wird in diesem
30 entladenen Zustand bis zum Auftreten eines weiteren Blitz-
impulses gehalten. Der Versorgungskondensator C_V wird wieder
auf seine durch die Zenerdiodenstrecke Z_1 definierte Ver-
sorgungsspannung aufgeladen.

5

15

25

30

wird jeweils nach der gewählten Arbeitsblende einer über den Schalter S_1 an den Anschlußpunkt 4 des integrierten Schaltkreises CB angeschlossen. Die Filmempfindlichkeit wird mit dem Schalter S_2 gewählt, über den jeweils einer, der jeweils einer Filmempfindlichkeit entsprechenden Widerstände R_7 bis R_{22} an den Anschlußpunkt 5 der integrierten Schaltung angeschlossen wird.

Der innere Aufbau des integrierten Schaltkreises CB ergibt sich aus der Figur 4.

Die äußere Versorgungsspannung wird, wie bereits erwähnt, mit Hilfe der Zenerdiodenstrecke Z_1 auf einen definierten Wert, beispielsweise auf 17,8 V, am Anschlußpunkt 8 stabilisiert. Der Stromspiegelverstärker aus den Transistoren T_1 und T_2 bildet zusammen mit der Zenerdiodenstrecke Z_2 und den Widerständen R_{23}, R_{24} , sowie dem Transistor T_3 die Unterspannungserkennungsschaltung.

Die Unterspannung, bei der diese Schaltung anspricht, wird dabei durch die Zenerdiode Z_2 in einem Kollektorzweig des Multikollektortransistors T_2 definiert. Zum Beispiel bei Spannungswerten über 12 V am Anschlußpunkt 8 fällt am Widerstand R_{24} eine den Transistor T_3 durchsteuernde Spannung ab, so daß der nachgeschaltete Transistor T_4 gesperrt bleibt und das aus den Transistoren T_6, T_5 und den Widerständen R_{26}, R_{27} bestehende Speicherflipflop in seinem gesetzten Zustand verbleiben kann. Wenn dagegen der durch die Zenerdiode Z_2 definierte Spannungswert unterschritten wird, fällt am Widerstand R_{24} eine Spannung ab, die nicht mehr zur Durchsteuerung des Transistors T_3 ausreicht. Da in diesem Fall der Transistor T_3 gesperrt wird und der Transistor T_4 über den vom Transistor T_2 bezogenen Kollektorstrom durchgesteuert wird, erfolgt die Zurücksetzung des Speicherflipflops, da die Basiselektrode des Transistors T_5 über den durchge-

geschalteten Transistor T_4 auf Bezugspotential gezogen wird.

Bei stromlosem Transistor T_5 kann auch der Transistor T_6 keinen ausreichenden Basisstrom mehr beziehen, so daß beide
5 durch die Speicherzelle gebildeten Stromwege abgeschaltet werden und am Ausgangspunkt C des Speicherflipflops kein Strom entnommen werden kann. Folglich sperrt der an den Ausgangspunkt C angeschlossene Transistor T_{11} , so daß der wiederum von einem Kollektor des Multikollektortransistors T_2 bezogene Strom dieses Stromzweiges über die Vorwiderstände R_{35}, R_{36} und R_{37} die nachgeschalteten Transistoren T_8, T_{10} und T_{35} öffnet. Damit sinkt das Eingangspotential am Transistor T_9 praktisch auf Bezugspotential, so daß die Zenerdiodenstrecke Z_3 stromlos bleibt. Auch der Emitter des Transistors T_9 , der
15 zugleich den Ausgangsanschluß A der Standby-Schaltung bildet, wird über den geöffneten Transistor T_{10} auf Bezugspotential gelegt, so daß die interne Versorgungsspannung abgeschaltet ist. Der eventuell mit Ladung versehene, am Anschlußpunkt 4 liegende Kondensator wird dann über die Diodenstrecke des
20 Transistors T_{21} rasch entladen.

Wenn die Versorgungsspannung am Anschlußpunkt 8 wieder ihren Sollwert durch Aufladung des dort angeschlossenen Kondensators erreicht, wird zwar der Transistor T_3 durchgeschaltet und damit der Transistor T_4 gesperrt, doch ändert dies am stabilen Speicherzustand des Speicherflipflops zunächst nichts, da zur
25 Setzung des Speicherflipflops ein positiver Impuls am Schaltungsanschlußpunkt 2 erforderlich ist, der bei der Blitzauslösung gewonnen wird.

30 An den Anschlußpunkt 2 ist zunächst der Transistor T_{14} angeschlossen, der eine Schutzdiode gegen negative Spannungen bildet. Diese negativen Spannungen werden über den als Diode geschalteten Transistor T_{14} abgeleitet. Über den Widerstand
35

R_{30} ist an den Anschlußpunkt 2 eine Zenerdiode T_{15} angeschlossen, die die Spannung auf einen definierten Wert begrenzt und somit als Überspannungsschutz dient. Diese begrenzte Spannung wird so \ddot{a} nn über den Spannungsteiler R_{31}, R_{32} auf den Basisanschluß des Transistors T_{16} gegeben, der durchgesteuert wird, so daß sich der Kondensator C_3 umladen kann und während dieser Umladephase kurzzeitig ein Basisstrom den Transistor T_{18} öffnet. Der gleichfalls an den Kondensator C_3 angeschlossene Transistor T_{17} bildet eine Zenerdiode und begrenzt die Spannung am Kondensator auf einen maximalen Wert, den dieser Kondensator im gesperrten Zustand des Transistors T_{16} annimmt. Durch das Öffnen des Transistors T_{18} erhält die Basiselektrode des Transistors T_5 im Speicherflipflop einen Triggerimpuls, der aufgrund der Sperrung des Transistors T_4 zur gleichen Zeit wirksam wird und den Transistor T_5 öffnet. Durch den Spannungsabfall am Widerstand R_{26} wird auch der Transistor T_6 geöffnet, so daß am Ausgangspunkt C des Speicherflipflops ein Strom entnommen werden kann. Das Speicherflipflop ist damit stabil gesetzt und es fließt ein die Transistoren T_{11} und T_{12} öffnender Strom. Damit erhalten allerdings die Transistoren T_8, T_{10} und T_{35} keinen ausreichenden Ansteuerstrom mehr und sperren. Vom Stromversorgungskondensator am Anschlußpunkt 8 fließt folglich ein Strom über den Widerstand R_{40} und den Transistor T_7 , so daß sich an der Zenerdiodenstrecke Z_3 eine Spannung aufbauen kann. Diese Spannung liegt reduziert um eine Basisemitterspannung auch am Anschlußpunkt A, so daß die interne Versorgungsspannung für die übrigen Schaltungsteile zur Verfügung steht. Der Stromfluß über die Zenerdiodenstrecke Z_3 wird dadurch ermöglicht, daß die Transistoren T_{12} und T_{13} aufgrund des Ausgangsströms des Speicherflipflops geöffnet werden, so daß der am Widerstand R_{41} auftretende Spannungsabfall zur Durchsteuerung des Transistors T_7 ausreicht.

5

10

30

Wenn die Spannung am Kondensator am Anschlußpunkt 4 die Referenzspannung am Basisanschluß des Transistors T_{28} übersteigt, wird der Transistor T_{26} des Komparators leitend und öffnet die Transistoren T_{29} und T_{30} . Folglich erhält der Transistor T_{34} des Ausgangsgatters keinen Basisstrom mehr, so daß dieser Transistor sperrt, und der von der Stromquelle Q_6 gelieferte Strom zum Basisanschluß des Ausgangstransistors T_{36} gelangt und diesen durchschaltet. Der Ausgangstransistor ist als Darlingtontransistor mit den Transistoren T_{36} , T_{37} und T_{38} mit den jeweiligen Basisableitwiderständen R_{45} , R_{46} und R_{47} aufgebaut, so daß alle diese Transistoren aufgrund des Ausgangssignals des Komparators aus den Transistoren T_{23} bis T_{28} durchgeschaltet werden. Die durchgeschaltete Ausgangsstufe löst weitere Schaltprozesse aus, durch die der Blitzlampe der Strom entzogen wird, so daß der Blitzvorgang abbricht. Gleichzeitig entlädt sich der am Anschlußpunkt 8 der Schaltung anliegende Kondensator C_V rasch über die Transistoren T_{36} bis T_{38} , so daß in der geschilderten Weise die Unterspannungserkennung anspricht und das Speicherflipflop mit den Transistoren T_5 und T_6 in den stromlosen Zustand zurückgesetzt wird. Dadurch wird die interne Versorgungsspannung am Schaltungspunkt A wieder abgeschaltet und der Kondensator am Anschlußpunkt 4 kann sich über die Diodenstrecke des Transistors T_{21} auf Bezugspotential entladen.

Bei sehr kleinen Referenzspannungen darf sich der Kondensator am Anschlußpunkt 4 nur auf einen geringen Spannungswert aufladen, um den Blitzvorgang zu beenden. In solchen Fällen kann es geschehen, daß durch parasitäre Transistorkapazitäten an der Basiselektrode des Transistors T_{23} sofort nach dem Aufbau der internen Versorgungsspannung diese geringe Spannung abfällt, so daß überhaupt kein Blitz zustande kommt. Um dies zu verhindern, ist der Kondensator C_2 vorgesehen, der beim Spannungsanstieg der internen Versorgungsspannung zunächst aufgeladen wird. Während

- der kurz gewählten Aufladezeit ist der an den Kondensator C_2 angeschlossene Transistor T_{22} geöffnet, so daß der Basisanschlußpunkt des Transistors T_{23} sicher auf Bezugspotential gehalten wird. Erst nach der Aufladung des Kondensators C_2
- 5 sperrt der Transistor T_{22} , und der am Anschlußpunkt 4 der Schaltung liegende Kondensator C_1 kann durch den Ausgangsstrom des Stromverstärkers T_{20} aufgeladen werden. Durch Dimensionierung des Kondensators C_2 und des Widerstandes R_{43} wird diese Anschaltphase so kurz gewählt, daß sie beim
- 10 Blitzvorgang nicht ins Gewicht fällt. Durch diese Maßnahme wird jedoch sichergestellt, daß auch bei extrem kurz eingestellten Blitzzeiten auf jeden Fall ein Blitz zustande kommt.
- 15 Der Komparator aus den Transistoren T_{23} bis T_{28} ist nach Art eines Differenzverstärkers mit Vorschaltstufen aufgebaut. Die Transistoren T_{34} und T_{35} bilden ein Ausgangsgatter, über die das Ausgangssignal des Komparators ausgekoppelt und auf die Endstufe aus den Transistoren T_{36}
- 20 bis T_{38} gegeben wird. Die Stromquellen Q_1 bis Q_6 sind vorzugsweise gleichfalls in Form von Stromspiegelverstärkern in üblicher Art und Weise aufgebaut. Die Verknüpfung der einzelnen Schaltungsteile miteinander ergibt sich, so weit dies nicht bereits beschrieben wurde,
- 25 aus der Figur 4. Aus dieser Figur läßt sich auch entnehmen, welche Transistoren vom PNP- und welche Transistoren vom NPN-Leitungstyp sind.

HN 02-10 2/4

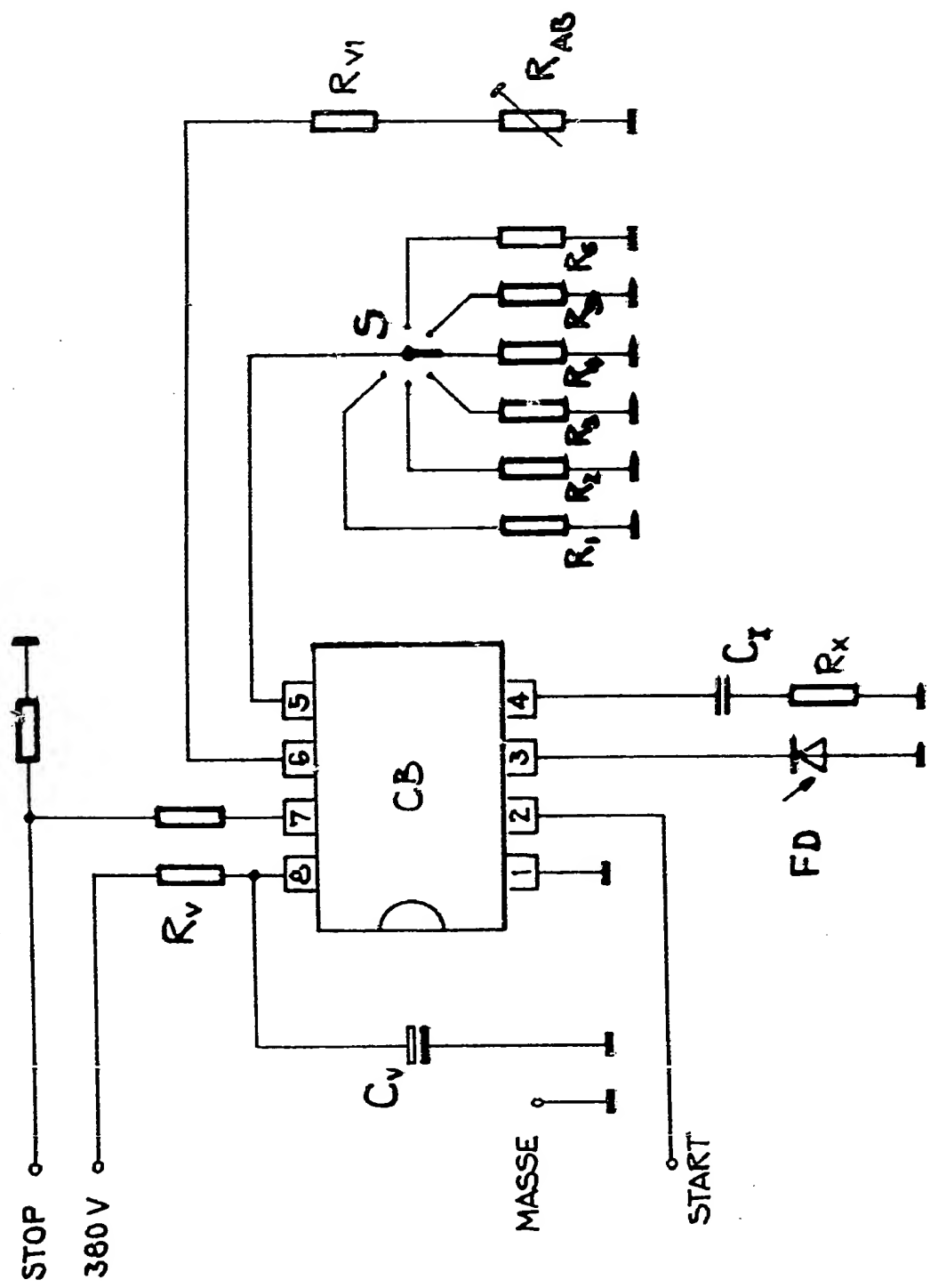


Fig.2

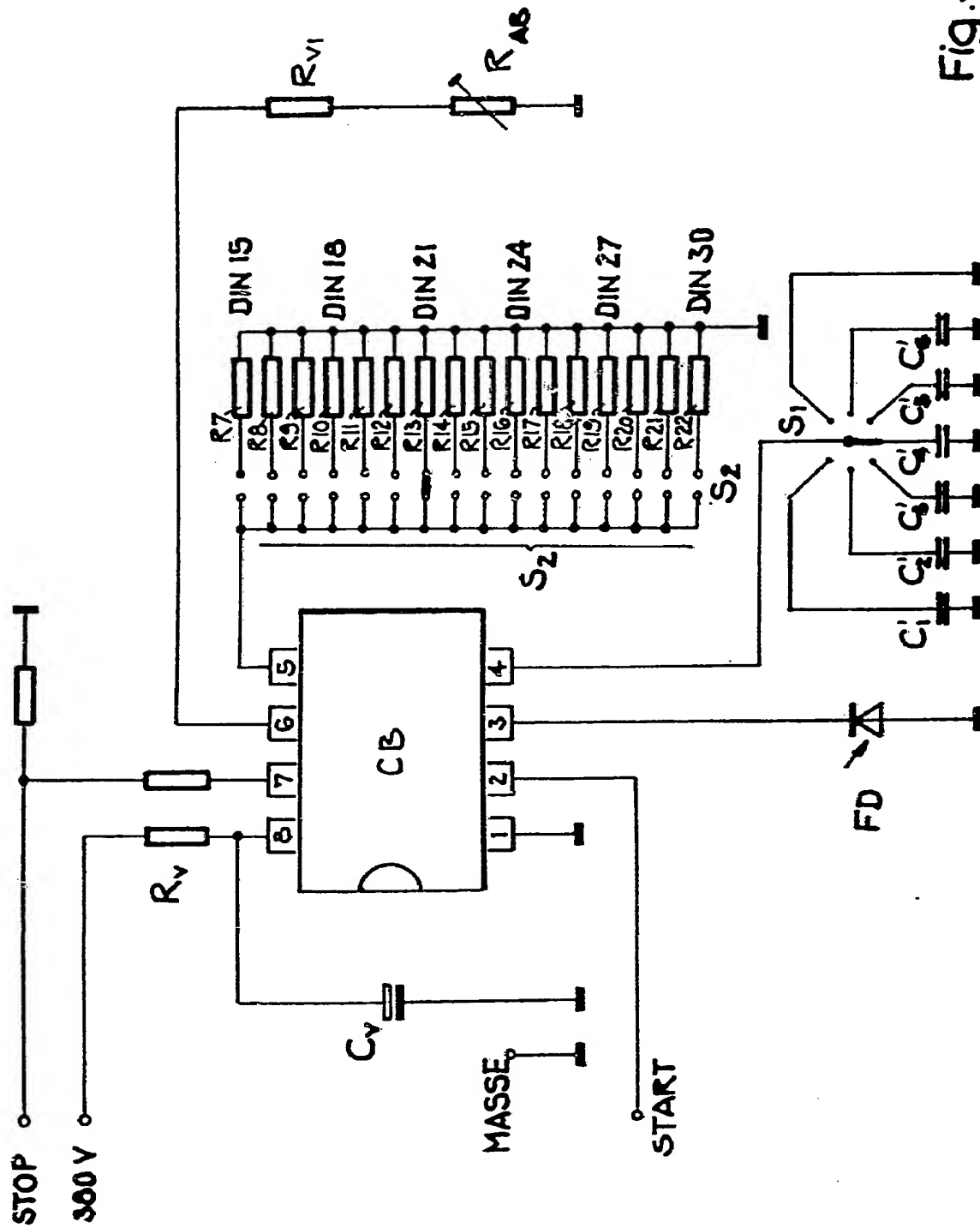


Fig. 3

W 02-10 4/4

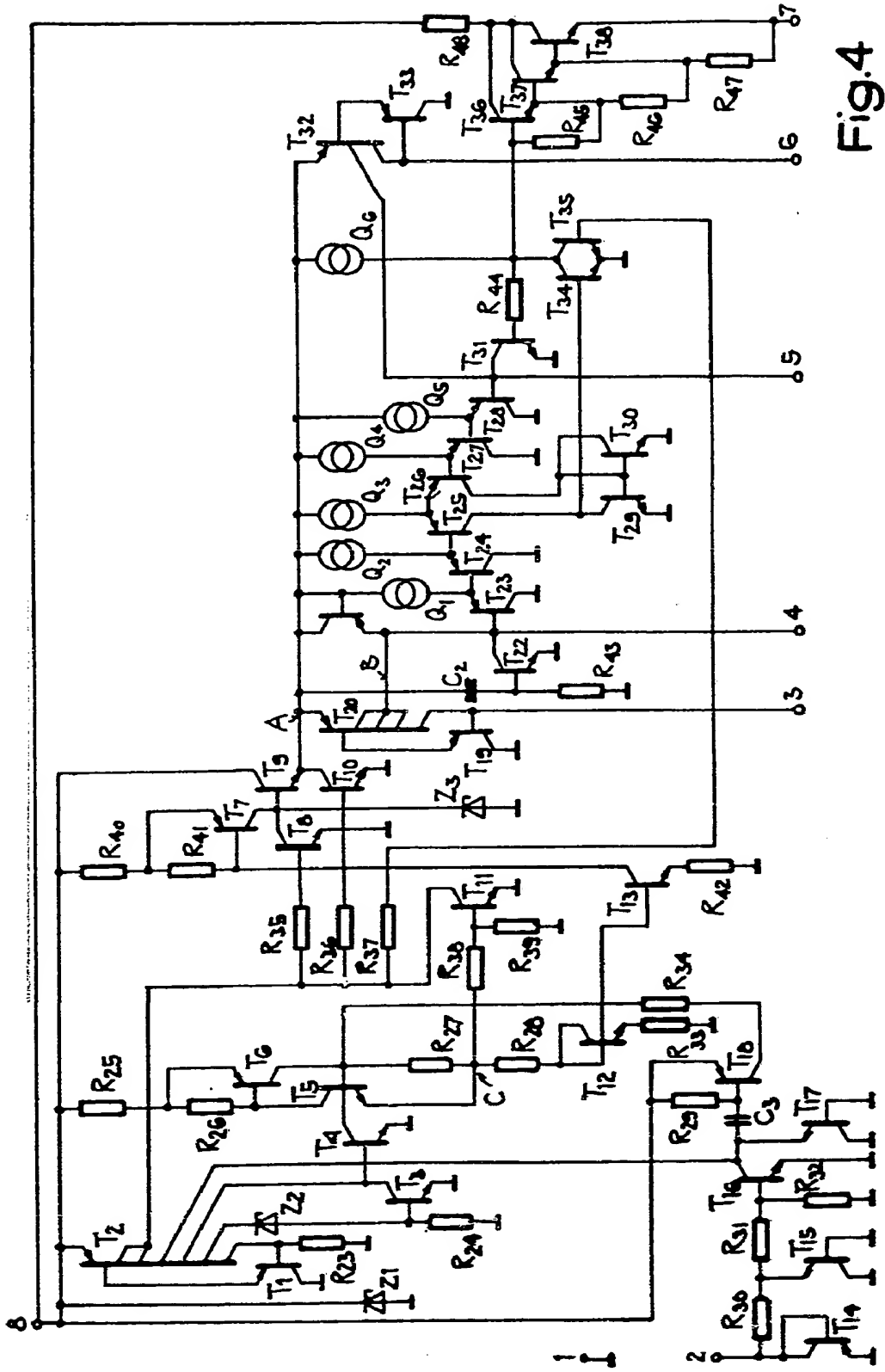


Fig.4